UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

PRUEBA CORTA 2 – Módulo 1 - fase 1

Inicio: 11:00. Término 11:40

+ 10[min] para envío

Plazo máximo de envió 11:50

PC2:

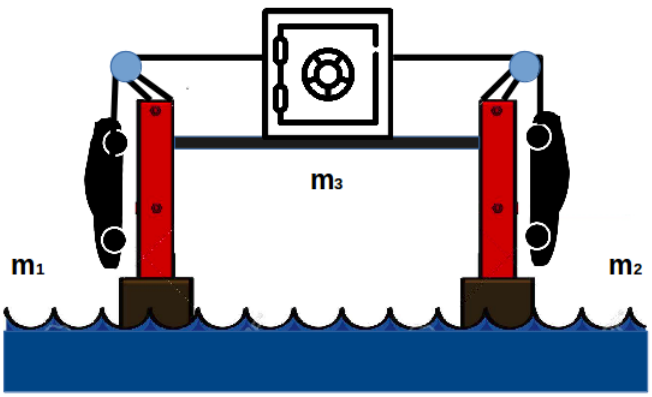
Nuestros amigos de Rápidos y Furiosos en la película número 5 de la saga, transportan una bóveda (caja fuerte) atada (por cuerdas ideales) a 2 automóviles. Escapando de la policía, pasan por un puente y accidentalmente salen eyectados a cada lado, como muestra la figura. Las masas son: $m_1 = 3500[kg]$, $m_2 = 5500[kg]$, $m_3 = 4200[kg]$, y entre el puente y la caja fuerte los coeficientes de fricción cinético y estático son: $\mu_k = 0.20$ y $\mu_s = 0.30$ respectivamente. Asumiendo que no hay fricción entre las cuerdas y las barandas y que el sistema se mueve con aceleración, determine:

a) Diagramas de cuerpo libre (DCL) de cada masa. (1.2 puntos)

b) Ecuaciones de movimiento de cada masa. (1.4 puntos)

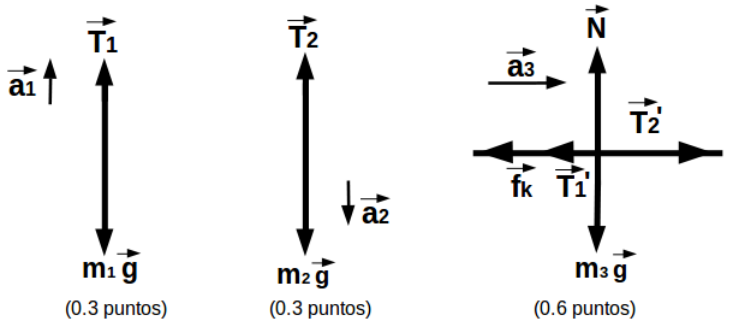
c) Aceleración del sistema. (1.4 puntos)

d) Tensión en cada cuerda. (2 puntos)



SOLUCION:

(a)



(0.3 puntos) (0.3 puntos) (0.6 puntos)

(b) (0,3 puntos)

$$||\vec{T}_1|| = ||\vec{T}_1'|| = T_1$$
$$||\vec{T}_2|| = ||\vec{T}_2'|| = T_2$$
$$||\vec{a}_1|| = ||\vec{a}_2|| = ||\vec{a}_3|| = a$$

$T_1 - m_1 g = m_1 a$ (**1**)	$m_2 g - T_2 = m_2 a$ (**2**)	$N - m_3 g = 0$ (**3**)	$T_2 - T_1 - f_k = m_3 a$ (**4**)
(0,3 puntos)	(0,3 puntos)	(0,2 puntos)	(0,3 puntos)

(c) De la ecuación (3) tenemos que: $N = m_3 g$. Entonces, sabiendo que $f_k = \mu_k N$ reemplazamos en ecuación (4):

$T_2 - T_1 - f_k = m_3 a$
$\Rightarrow T_2 - T_1 - \mu_k N = m_3 a$
$\Rightarrow \mathbf{T_2 - T_1 - \mu_k \cdot m_3 g = m_3 a}$ **(5)** (0.4 puntos)

Ahora sumamos la ecuación (1) + (2) + (5):

$T_1 - m_1 g + m_2 g - T_2 + T_2 - T_1 - \mu_k \cdot m_3 \cdot g = m_1 a + m_2 a + m_3 a$
$\Rightarrow -m_1 g + m_2 g - \mu_k \cdot m_3 \cdot g = a(m_1 + m_2 + m_3)$
$\Rightarrow -3500 \cdot 9.8 + 5500 \cdot 9.8 - 0.20 \cdot 4200 \cdot 9.8 = a(3500 + 5500 + 4200)$
$\Rightarrow 11368/13200 = a$
$\boxed{a = 0.861[m/s^2]}$ (1 punto)

(d) Reemplazando a obtenemos T_1 y T_2:

$m_2 g - T_2 = m_2 a$
$\Rightarrow T_2 = 5500 \cdot 9.8 - 5500 \cdot 0.861$
$\boxed{T_2 = 49164.5[N]}$ (1 punto)

$T_2 - T_1 - f_k = m_3 a$
$\Rightarrow T_1 = 49164.5 - 8232 - 4200 \cdot 0.861$
$\boxed{T_1 = 37316.3[N]}$ (1 punto)